



ESTIMASI CADANGAN BIJIH NIKEL LATERIT MENGGUNAKAN METODE INVERSE DISTANCE WEIGHT (IDW) DAN KRIGING DI PT. ADHI KARTIKO PRATAMA

Sahrul Poalahi Salu¹, Abdan Syakura², Arif³, Ika Sartika Ambarsari⁴

^{1,2,3}Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Sains Dan Teknologi,
Universitas Sembilanbelas November Kolaka

Jl. Pemuda Nomor 339. Telpn (0405)2321132. Kolaka. Indonesia. 93517

⁴ Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Halu oleo

Jalan HEA Mokodompit, Kampus Bumi Tridharma, Anduonohu Kendari

Intisari

PT Adhi Kartiko Pratama merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pertambangan mineral. Wilayah IUP Operasi Produksi PT. Adhi Kartiko Pratama berada di Desa Lameruru, Kecamatan Langgikima, Kabupaten Konawe Utara Provinsi Sulawesi Tenggara. Penelitian ini dilaksanakan di Pit B3 yang memiliki luas 17 Ha. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui estimasi cadangan di lokasi Pit B3, berapa volume dan tonnase endapan nikel laterit dan berapa selisih cadangan nikel laterit dengan menggunakan metode Inverse Distance Weight dan metode kriging. Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah data assay, collar, geology dan survey menggunakan Software Surpac 6.3. Dari data yang diperoleh yaitu estimasi cadangan dengan menggunakan metode Inverse Distance Weight adalah sebesar 318.903,75 ton dan volume 193.275 m³, dengan kadar 1,5%-1,7% atau low grade ore 69.135 ton, kadar 1,7%-1,9% atau medium grade ore sebesar 68.928,75 ton, kadar > 1,9% atau high grade ore sebesar 180.840 ton sedangkan hasil estimasi cadangan menggunakan metode Kriging sebesar 323.977,5 ton dan volume 196.350 m³, dengan kadar 1,5%-1,7% atau low grade ore sebesar 82.293,75 ton, kadar 1,7%-1,9% atau medium grade ore sebesar 76.518,75 ton dan kadar > 1,9% atau high grade ore sebesar 164.340,05 ton. Berdasarkan hasil Estimasi cadangan terdapat perbedaan selisih cadangan antara metode Inverse Distance Weight dan metode Kriging yaitu, untuk cadangan kadar 1,5%-1,7% atau low grade ore sebesar 13.158,75 ton, kadar 1,7%-1,9% atau medium grade ore sebesar 7.590 ton, dan kadar > 1,9% atau high grade ore sebesar 16.499,95 ton.

Kata Kunci : Nikel Laterit, Inverse Distance Weight, Kriging, Cadangan

Abstract

Adhi Kartiko Pratama is a company engaged in mineral mining. Production Operation IUP area of PT. Adhi Kartiko Pratama is located in Lameruru Village, Langgikima District, North Konawe Regency, Southeast Sulawesi Province. This research was conducted in Pit B3 which has an area of 17 hectares. The purpose of this study is to determine the estimated reserves at the Pit B3 location, what is the volume and tonnage of laterite nickel deposits and what is the difference between laterite nickel reserves using the Inverse Distance Weight method and the kriging method. The data needed in this study are data assay, collar, geology and survey using Surpac 6.3 Software. From the data obtained namely estimated reserves using the Inverse Distance Weight method amounted to 318.903,75 tons and volume 193.275 m³, with levels of 1,5%-1,7% or low grade ore 69.135 tons, levels of 1,7%-1,9% or medium grade ore 68.975 tons, levels of >1,9% or high grade ore 180.840 tons while the results of estimated reserves using the method Kriging of 323.977,5 tons and volume of 196.350 m³, with levels of 1,5%-1,7% or low grade ore of 82.293,75 tons, levels of 1,7%-1,9% or medium grade ore 765.18,75 tons and levels of >1,9% or high grade ore 164.340,05 tons. Based on the results of estimated reserves there are differences in reserve differences between the Inverse Distance Weight method and the Kriging method, namely, for with levels of 1,5%-1,7% or low grade ore reserves of 13.158,75 tons, levels of 1,7%-1,9% or medium grade ore of 7.590 tons, and levels of >1,9% or high grade ore of 16.499,95 tons.

Keywords: Nickel Laterite, Inverse Distance Weight, Kriging, Reserve

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan akan nikel semakin besar seiring meningkatnya penggunaan unsur nikel tersebut dalam pembangunan. Selain itu terdapat pula kendala saat ini dimana semakin berkurangnya cadangan nikel yang merupakan sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui, maka dari itu salah satu cara untuk menyelidiki cadangan nikel yang lebih banyak, diperlukan suatu metode eksplorasi yang lebih akurat dan sesuai. Kegiatan eksplorasi merupakan hal yang sangat penting dalam suatu industri pertambangan, dimana pekerjaan ini bertujuan untuk menentukan kadar, penyebaran, besarnya cadangan mineral berharga yang ditemukan serta sifat-sifat dari endapan.

Ada beberapa metode yang sering digunakan untuk mengestimasi bijih nikel laterit diantaranya yaitu dengan metode *inverse distance weight (IDW)* dan *kriging*. Estimasi cadangan menggunakan metode *inverse distance weight* merupakan suatu cara penaksiran yang telah memperhitungkan adanya hubungan letak ruang (jarak) dan merupakan kombinasi linier atau harga rata-rata tertimbang (*weighting average*) dari titik-titik data yang ada disekitarnya. Sedangkan estimasi cadangan dengan menggunakan metode *kriging* adalah teknik untuk melakukan penaksiran pada lokasi-lokasi tersampel disekitarnya.

Pada lokasi penelitian yakni di Pit B3 yang belum diketahui estimasi cadangannya, dibutuhkan gambaran estimasi untuk memprediksi cadangan yang ada pada Pit B3 sehingga layak atau tidak untuk ditambang, maka penulis mencoba untuk mengestimasi cadangan bijih nikel dengan menggunakan metode *Inverse Distance Weight (IDW)* dan *Kriging* untuk mengetahui volume dan tonnase di Pit B3 pada PT. Adhi Kartiko Pratama Desa Lameruru Kecamatan Langgikima Kabupaten Konawe Utara Provinsi Sulawesi Tenggara. Dengan tujuan untuk mengetahui berapa jumlah volume dan tonase endapan nikel laterit menggunakan metode *Inverse Distance Weight (IDW)* dan *Kriging* Pit B3 serta mengetahui perbedaan estimasi cadangan nikel laterit dengan menggunakan metode *Inverse Distance Weight (IDW)* dan *Kriging* di Pit B3.

Cadangan (Reserve)

Cadangan bijih adalah bagian dari sumberdaya mineral terukur dan/ atau tertunjuk yang dapat ditambang secara ekonomis. Hal ini

termasuk tambahan material dilusi ataupun "material hilang", yang kemungkinan terjadi ketika material tersebut ditambang. Pada klasifikasi ini pengkajian dan studi yang tepat sudah dilakukan, dan termasuk pertimbangan dan modifikasi dari asumsi yang realistis atas faktor-faktor penambangan, metalurgi, ekonomi, pemasaran, hukum, lingkungan, sosial dan pemerintahan. Pada saat laporan dibuat, pengkajian ini menunjukkan bahwa ekstraksi telah dapat dibenarkan dan masuk akal. Cadangan bijih dipisahkan berdasar naiknya tingkat keyakinan menjadi cadangan bijih terkira dan cadangan bijih terbukti.

1. Cadangan Bijih Terkira (*Probable Ore Reserves*)

Cadangan Bijih Terkira adalah sumber daya mineral terunjuk dan sebagian sumberdaya mineral terukur yang tingkat keyakinan geologinya masih lebih rendah, yang berdasarkan studi kelayakan tambang semua faktor yang terkait telah terpenuhi, sehingga penambangan dapat dilakukan secara ekonomis. Pengkajian dan studi yang tepat harus sudah dilaksanakan, dan termasuk pertimbangan dan modifikasi mengenai asumsi faktor-faktor yang realistis mengenai penambangan, metalurgi, ekonomi, pemasaran, hukum, lingkungan, sosial dan pemerintahan. Pada saat laporan dibuat, pengkajian ini menunjukkan bahwa ekstraksi telah dapat dibenarkan dan masuk akal. Cadangan bijih terkira memiliki tingkat keyakinan yang lebih rendah dibanding dengan cadangan bijih terbukti, tetapi sudah memiliki kualitas yang cukup sebagai dasar membuat keputusan untuk pengembangan suatu cebakan.

2. Cadangan Bijih terbukti (*Proved Ore Reserves*)

Cadangan bijih terbukti adalah sumber daya mineral terukur yang berdasarkan studi kelayakan tambang semua faktor yang terkait telah terpenuhi, sehingga penambangan dapat dilakukan secara ekonomis. Pengkajian dan studi yang tepat harus telah dilaksanakan, dan termasuk pertimbangan dan modifikasi mengenai asumsi faktor-faktor yang realistis mengenai penambangan, metalurgi, ekonomi, pemasaran, hukum, lingkungan, sosial dan pemerintahan. Pada saat laporan dibuat, pengkajian ini menunjukkan bahwa ekstraksi telah dapat dibenarkan dan masuk akal. Cadangan bijih terbukti mewakili tingkat keyakinan tertinggi dari estimasi cadangan. Jenis mineralisasi atau faktor-

faktor lainnya dapat menyebabkan cadangan bijih terbukti tidak dapat ditetapkan untuk beberapa cebakan tertentu.

1.2 Metode Estimasi Cadangan

Dalam melakukan metode estimasi cadangan haruslah ideal dan sederhana, cepat dalam pengerjaan dan dapat dipercaya sesuai dengan keperluan dan kegunaan. Metode perhitungan harus dipilih secara hati-hati dan rumusan yang dipilih harus sederhana dan mempermudah perhitungan sehingga dapat menghasilkan tingkat ketepatan yang sama dengan metode yang kompleks. Maka tingkat kebenaran perhitungan cadangan tergantung pada ketepatan dan kesempurnaan pengetahuan atas endapan mineral seperti asumsi-asumsi yang digunakan untuk menginterpretasikan variabel pada batas-batas endapan.

Aspek atau metode-metode penaksiran model blok (*grid*) yang sering digunakan di dalam perhitungan cadangan adalah:

1. *Inverse Distance Weighting (IDW)*

Prinsip dasar metode sepejarak adalah menentukan bobot sampel sebagai fungsi dari jarak sampel terhadap blok yang ditaksir. Metode ini merupakan suatu cara penaksiran yang telah memperhitungkan adanya hubungan letak ruang (jarak) dan merupakan kombinasi linier atau harga rata-rata tertimbang (*weighting average*) dari kadar titik-titik data yang ada disekitar blok. Inverse distance weighting merupakan suatu cara penaksiran dimana harga rata-rata suatu blok merupakan kombinasi linier atau harga rata-rata berbobot dari lubang bor disekitar blok tersebut, data didekat blok memperoleh bobot lebih besar sedangkan data yang jauh dari blok lebih kecil. Bobot ini berbanding terbalik dengan jarak data dari blok yang ditaksir.

Untuk mendapatkan efek penghalusan (pemerataan) data dilakukan faktor pangkat. Pilihan dari pangkat yang digunakan (ID^1 , ID^2 , ID^3 ...) berpengaruh terhadap hasil taksiran. Semakin tinggi pangkat yang digunakan, hasilnya akan semakin mendekati metode poligon sampel terdekat dan metode ini masih umum digunakan. Metode inverse distance dapat dibagi menjadi tiga bagian antara lain yang didefinisikan sebagai berikut :

$$\text{Untuk ID pangkat 1 : } W_j = \frac{\frac{1}{d_j}}{\sum_{i=1}^j \frac{1}{d_j}} \dots\dots\dots 1$$

$$\text{Untuk ID pangkat 2 : } W_j = \frac{\frac{1}{d_j^2}}{\sum_{i=1}^j \frac{1}{d_j^2}} \dots\dots\dots 2$$

$$\text{Untuk ID pangkat n : } W_j = \frac{\frac{1}{d_j^n}}{\sum_{i=1}^j \frac{1}{d_j^n}} \dots\dots\dots 3$$

$$\text{Maka, hasil taksiran (Z*) : } Z^* = \sum_{i=1}^j W_i \cdot Z_i \cdot 4$$

Keterangan :

- Z* = kadar yang ditaksir
- d = Jarak titik yang ditaksir
- Zi = Titik Data
- Wi = Faktor Pembobotan
- n = jumlah data
- i = kadar ke-i (i=1,.....,n)
- di = jarak antar titik yang ditaksir dengan titik ke-i yang menaksir (m)

2. Metode Kriging

a. Geostatistik

Geostatistik merupakan cabang ilmu statistik yang digunakan untuk menganalisis dan memprediksi variabel (nilai) yang berkaitan dengan karakteristik spasial atau *spasio-temporal* suatu fenomena. Jadi geostatistik mengintegrasikan dimensi atau koordinat spasial (dan kadang juga temporal) data yang dianalisis.

b. Kriging

Kriging adalah teknik untuk melakukan prediksi atau penaksiran pada lokasi-lokasi tersampel disekitarnya. Penggunaan metode kriging dilakukan dalam dua tahap, yakni tahap pertama menghitung nilai variogram atau semivariogram dan fungsi covarians. Tahap kedua adalah melakukan prediksi pada lokasi tak tersampel.

c. Pemodelan *Semivariogram*

Semivariogram menggambarkan selisih rata-rata antara harga titik conto yang terpisah oleh jarak pada arah tertentu atau titik-titik yang dipisahkan oleh *leg* tertentu. Menurut Armstrong (1998) Semivariogram eksperimental adalah semivariogram yang diperoleh dari data hasil pengukuran. Semivariogram eksperimental dinyatakan dalam rumus sebagai berikut :

$$\gamma(h) = \frac{\sum_{i=1}^N [z(x_i) - z(x_i+h)]^2}{2 N (h)} \dots\dots\dots 5$$

Dimana :

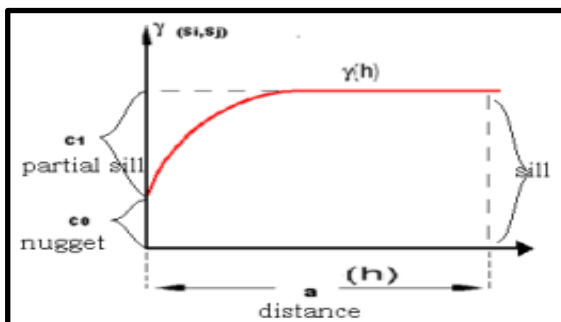
$\gamma(h)$ = Semivariogram untuk arah tertentu dari jarak h

h = jarak antara conto atau lag semivariogram
 z(xi) = nilai variabel
 z(xi+h) = nilai variabel yang terpisah sejauh h
 N(h) = jumlah pasangan data

Untuk melakukan analisa geostatistik perlu dilakukan pencocokan antara bentuk semivariogram eksperimental dengan semivariogram teoritis yang mempunyai bentuk kurva paling mendekati. Terdapat tiga model semivariogram teoritis yang sering digunakan sebagai pembandingan dengan semivariogram eksperimental, yaitu : model *spherical*, model *Gaussian* dan model eksponensial. Dari analisis variogram akan diperoleh nilai parameter nugget (Co), range (a) dan sill (C).

Tingkah laku *variogram* yang penting diamati adalah sebagai berikut:

- Nilai *variogram* disekitar titik awal mencerminkan kontinuitas lokal dan *variabilitas* dari data random yang ada. Bila nilai *variogram* pada $h = 0$ tidak bernilai 0 maka dapat dikatakan bahwa *variogram* mempunyai efek *nugget*. *Nugget* mencerminkan adanya data skala kecil yang tidak dikorelasikan.
- *Sill* adalah nilai *semivariogram* pada saat tidak terjadi peningkatan yang signifikan (saat *semivariogram* cenderung mencapai nilai yang stabil). Nilai ini sama dengan nilai variansi dari data tersebut.
- *Partial sill* adalah nilai selisih antara *sill* dan efek *nugget*.
- *Range* merupakan jarak (h) dimana nilai mencapai *sill*.⁽¹⁾



Sumber : Alfiana, 2010
 Gambar 1. *Semivariogram*

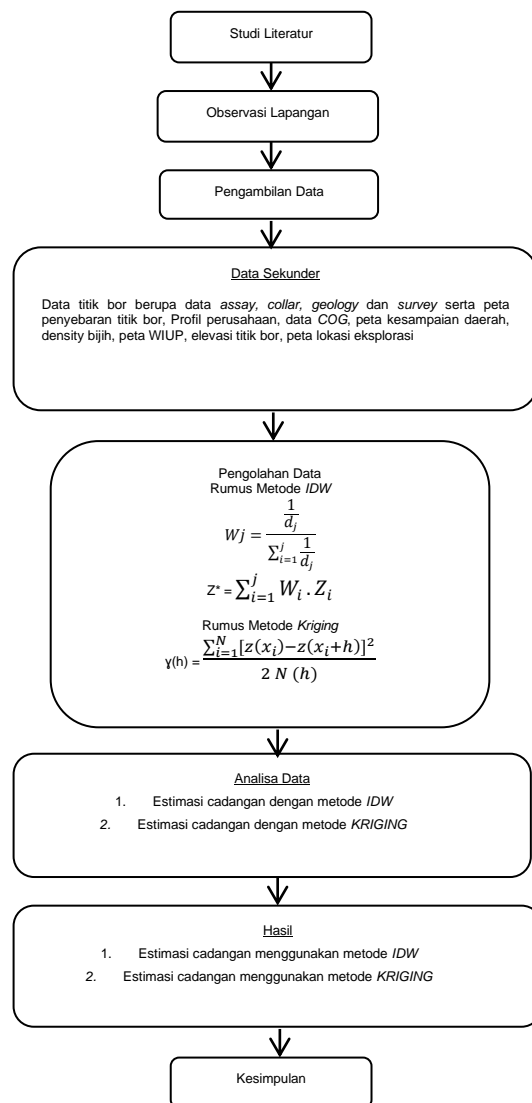
b) *Semivariogram* Teoritis

Untuk analisis lebih lanjut *variogram* atau *semivariogram eksperimental* harus diganti

dengan *variogram teoritis* yang mempunyai bentuk kurva paling mendekati dengan *variogram eksperimental*.⁽¹⁾

2. METODOLOGI

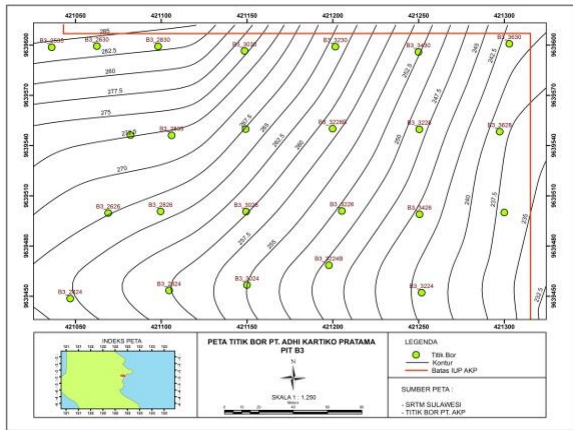
Penelitian dilakukan di PT. Adhi Kartiko Pratama, Beberapa tahapan yang dibahas dalam tugas akhir ini diselesaikan dengan metode Secara umum, agar lebih memudahkan dalam prosesnya. Tahap penelitian lapangan ini yaitu pengamatan area penambangan, meliputi kondisi geologi umum, kondisi topografi. Sedangkan pengumpulan data, meliputi data log bor yang berisikan data *Assay*, *Collar*, *Geology* dan *Suevey*. tahapan metodologi penelitian dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Bagan Alir Metodologi Penelitian

3. HASIL DAN DISKUSI

Penelitian yang dilakukan pada PT. ADHI KARTIKO PRATAMA khususnya di Pit B3 dengan Luas area 17 Ha yang orientasinya adalah melakukan estimasi cadangan dengan jumlah titik bor sebanyak 24 data titik bor, dengan tujuan untuk mengetahui berapa volume, tonase dan kadar dari suatu bahan galian (*ore*).



Gambar 3. Peta Titik Bor Pada Pit B3

Data log bor merupakan data yang sangat diperlukan dalam mengaplikasikan *software surpac 6.3*, Dimana data log bor sebanyak 24 titik dengan jarak 50 x 50 yang akan dibuat menjadi 4 data yang terdiri dari data :

Tabel 1. Data Assay pada Pit B3

Hole_ID	Depth	Dip	Azimuth
B3_2535	17	-90	0
B3_2624	20	-90	0
B3_2626	17	-90	0
B3_2630	11	-90	0
B3_2733	25	-90	0
B3_2824	15	-90	0
B3_2826	14	-90	0
B3_2830	28	-90	0
B3_2833	16	-90	0
B3_3024	16	-90	0
B3_3026	12	-90	0
B3_3028	23	-90	0
B3_3030	10	-90	0

Sumber : PT. Adhi Kartiko Pratama

Data assay adalah data yang berisi nilai kadar dari Ni dan Fe, data geologi adalah data yang menggambarkan lapisan pada nikel laterit yaitu lapisan limonit, saprolit dan bedrock, data collar adalah data yang memberikan informasi

koordinat dan elevasi dari titik bor sedangkan data survey adalah data total kedalaman dari tiap titik bor. Data log bor ini kemudian diolah menggunakan bantuan *software surpac 6.3* yang menghasilkan penggambaran atau block model cadangan dari metode *inverse distance weight* dan *kriging* serta mengetahui volume dan tonase.

Tabel 2. Data Collar pada Pit B3

Hole_ID	Y	X	Z	Depth
B3_2535	9.639.598,64	421.036,19	253,84	17,00
B3_2624	9.639.448,65	421.046,97	237,85	20,00
B3_2626	9.639.499,67	421.069,13	239,68	17,00
B3_2630	9.639.599,32	421.062,52	256,82	11,00
B3_2733	9.639.546,23	421.082,14	250,91	25,00
B3_2824	9.639.453,47	421.104,60	234,42	15,00
B3_2826	9.639.500,65	421.099,64	239,73	14,00
B3_2830	9.639.599,19	421.098,23	266,06	28,00
B3_2833	9.639.546,06	421.106,09	251,21	16,00
B3_3024	9.639.456,70	421.149,99	235,59	16,00
B3_3026	9.639.500,52	421.149,48	240,28	12,00
B3_3028	9.639.549,76	421.149,23	248,92	23,00
B3_3030	9.639.596,47	421.148,60	252,02	10,00
B3_3224	9.639.452,12	421.251,81	213,23	15,00
B3_3224B	9.639.468,52	421.197,77	230,75	26,00
B3_3226	9.639.500,93	421.205,31	236,28	19,00

Sumber : PT. Adhi Kartiko Pratama

Tabel 3. Data Geology pada Pit B3

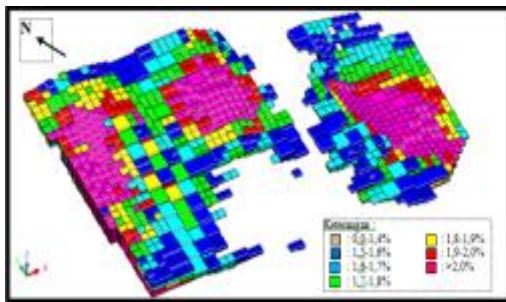
Hole_ID	From	To	Lithology	samp_id
B3_2535	0	1	LIM	LINEAR
B3_2535	1	2	LIM	LINEAR
B3_2535	2	3	LIM	LINEAR
B3_2535	3	4	SAP	LINEAR
B3_2535	4	5	SAP	LINEAR
B3_2535	5	6	SAP	LINEAR
B3_2535	6	7	SAP	LINEAR
B3_2535	7	8	SAP	LINEAR
B3_2535	8	9	SAP	LINEAR
B3_2535	9	10	SAP	LINEAR
B3_2535	10	11	SAP	LINEAR
B3_2535	11	12	SAP	LINEAR
B3_2535	12	13	SAP	LINEAR
B3_2535	13	14	SAP	LINEAR
B3_2535	14	15	BRK	LINEAR
B3_2535	15	16	BRK	LINEAR
B3_2535	16	17	BRK	LINEAR

Sumber : PT. Adhi Kartiko Pratama

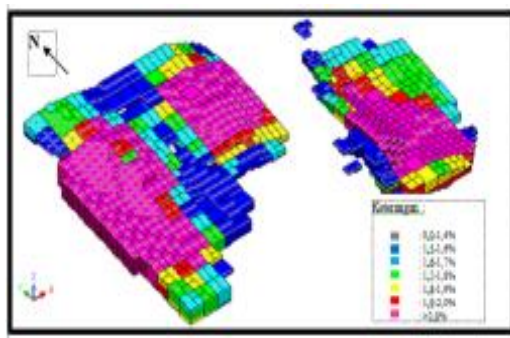
Tabel 4. Data Survey pada Pit B3

Hole_ID	Depth	Dip	Azimuth
B3_2535	17	-90	0
B3_2624	20	-90	0
B3_2626	17	-90	0
B3_2630	11	-90	0
B3_2733	25	-90	0
B3_2824	15	-90	0
B3_2826	14	-90	0
B3_2830	28	-90	0
B3_2833	16	-90	0
B3_3024	16	-90	0
B3_3026	12	-90	0
B3_3028	23	-90	0
B3_3030	10	-90	0

Sumber : PT. Adhi Kartiko Pratama



Gambar 4. Block model estimasi inverse distance weight



Gambar 5. Block model estimasi Kriging

Hasil penelitian yang telah didapatkan selama melakukan penelitian tugas akhir di PT. Adhi Kartiko Pratama terdiri atas data hasil pemboran seperti data titik bor, peta penyebaran titik bor, data *cut off grade*, density, elevasi titik bor dan peta lokasi penelitian.

Tabel 5. Data hasil estimasi Cadangan menggunakan metode *Inverse Distance Weight (IDW)*

Range Ni IDW (%)	Volume (m ³)	Tonase (Ton)	Ni IDW (%)
1,5-1,6	21.750,00	35.887,50	1,55
1,6-1,7	20.150,00	33.247,50	1,65
1,7-1,8	19.875,00	32.793,75	1,75
1,8-1,9	21.900,00	36.135,00	1,85
1,9-2,0	16.300,00	26.895,00	1,95
2,0-3,2	93.300,00	153.945,00	2,36
Grand Total	193.275,00	318.903,75	2,04

Tabel 6. Data hasil estimasi cadangan menggunakan metode *Kriging*

Range Ni Ok (%)	Volume (m ³)	Tonase (Ton)	Ni Ok (%)
1,5-1,6	25.150,00	41.497,50	1,55
1,6-1,7	24.725,00	40.796,20	1,65
1,7-1,8	24.200,00	39.930,00	1,75
1,8-1,9	22.675,00	37.413,75	1,85
1,9-2,0	22.175,00	36.588,75	1,95
2,0-3,2	77.425,00	127.751,30	2,31
Total	196.350,00	323.977,50	1,97

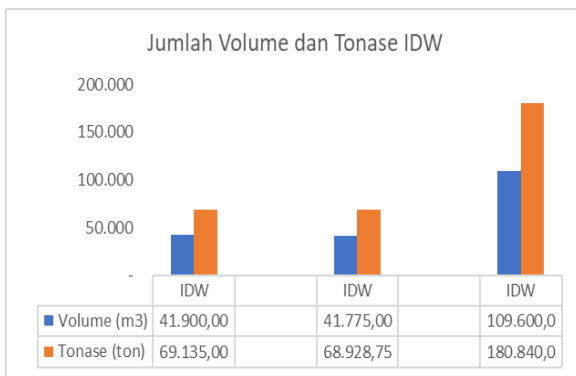
Tabel 7. Perbedaan Estimasi Cadangan menggunakan metode *Inverse Distance Weight (IDW)* dan metode *Kriging*

Metode	LGO (Ton)	MGO (Ton)	HGO (Ton)
IDW	69.135,00	68.928,75	180.840,00
Kriging	82.293,75	76.518,75	164.340,10
Selisih	13.158,75	7.590,00	16.499,95

Data pemboran merupakan bagian dari suatu proses sebelum penambangan dan merupakan suatu kegiatan yang sangat penting, karena itu selain menentukan dan mencari sumber-sumber cadangan yang baru, juga dapat menentukan dan menghitung cadangan yang tersedia, proses preparasi, dan uji sampel yang dapat menjadi acuan untuk perhitungan cadangan dari eksplorasi bijih nikel, dengan jumlah sebanyak 24 titik bor.

1. Estimasi Cadangan Dengan *Inverse Distance Weight (IDW)*

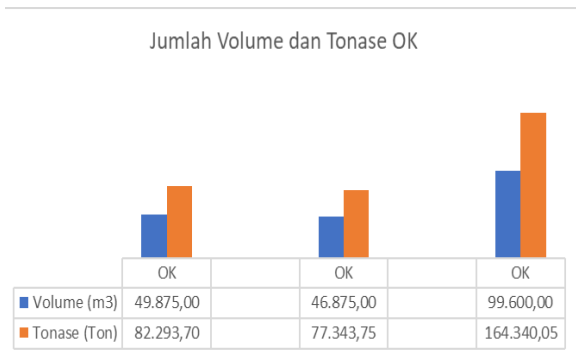
Pada gambar 4.4 hasil estimasi cadangan nikel laterit dibatasi dengan *Cut of Grade (CoG)* untuk Nikel saprolit dan dibagi kedalam tiga bagian yaitu *low grade ore* kadar 1,5% - 1,7%, *medium grade ore* kadar 1,70% - 1,9%, *high grade ore* kadar >1,9%. Hasil Estimasi cadangan dengan metode *IDW* sebesar 318.903,75 ton dengan kadar *low grade ore* 69.135 ton, kadar *medium grade ore* 68.928,75 ton, kadar *high grade ore* 180.840 ton.



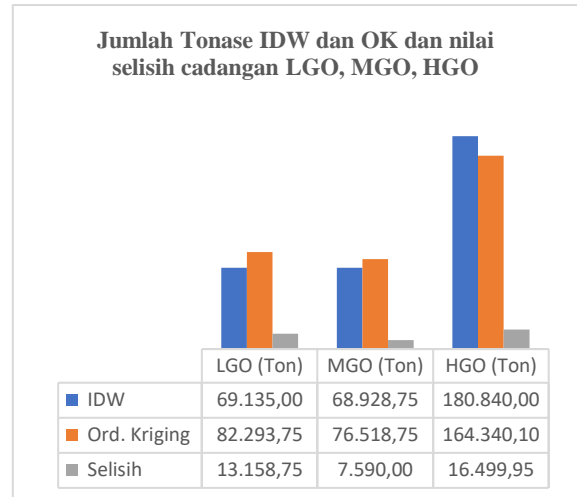
Gambar 6. Grafik Volume Dan Tonase Cadangan Metode *IDW*.

2. Estimasi Cadangan Dengan *Kriging*

Pada gambar 4.5 hasil estimasi cadangan nikel laterit dibatasi dengan *Cut of Grade (CoG)* untuk Nikel saprolit *low grade ore* kadar 1,5% - 1,7%, *medium grade ore* kadar 1,7% - 1.9%, *high grade ore* kadar >1,9%. Hasil Estimasi cadangan menggunakan metode *Kriging* sebesar 323.977,5 ton, dengan kadar *low grade ore* 82.293,75 ton, kadar *medium grade ore* 76.518,75 ton, kadar *high grade ore* 164.340,05 ton.



Gambar 7. Grafik Volume Dan Tonase Cadangan Metode *Kriging*



Gambar 8. Grafik perbandingan Estimasi cadangan (Ton) Metode *IDW* dan *KRIGING*

3. Perbandingan

Dari gambar 8 data yang diperoleh berdasarkan jumlah hasil estimasi tonase cadangan saprolit menggunakan *software surpac 6.3* metode *Inverse Distance Weight (IDW)* dan *Kriging* menghasilkan jumlah tonnage yang berbeda. Selisih cadangan antara *IDW* dan *Kriging* yaitu, untuk cadangan kadar *low grade ore* kadar 1,5% - 1,7% sebesar 13.158,75 ton, *medium grade ore* 1,7% - 1.9% sebesar 7.590 ton, dan *high grade ore* kadar >1,9% sebesar 16.499,95 ton.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

Estimasi cadangan dengan menggunakan *Inverse Distance Weight* dan *Kriging* perhitungannya dapat disimpulkan bahwa Hasil Estimasi cadangan dengan metode *IDW* sebesar 318.903,75 ton dengan kadar *low grade ore* kadar 1,5% - 1,7% sebesar 69.135 ton, kadar *medium grade ore* 1,7% - 1.9% sebesar 68.928,75 ton, kadar *high grade ore* >1,9% sebesar 180.840 ton. Hasil estimasi cadangan menggunakan metode *Kriging* sebesar 323.977,5 ton, dengan kadar *low grade ore* 82.293,75 ton, kadar *medium grade ore* 76.518,75 ton, kadar *high grade ore* 164.340,05 ton.

Berdasarkan hasil Estimasi cadangan terdapat perbedaan selisih cadangan antara *IDW* dan *Kriging* yaitu, untuk cadangan kadar *low grade ore* 1,5% - 1,7% sebesar 13.158,75 ton,



medium grade ore 1,7% - 1.9% sebesar 7.590 ton,
dan high grade ore kadar >1,9% sebesar
16.499,95 ton.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Amstrong, M., (1998). *Basic Linear Geostatistic*. Spinger-Verlag Berlin Heidelberg. New York
- [2] Arif, I., 2018. *Nikel Indonesia*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- [3] Arifin, M 2015. *Proses Pembentukan Nikel Laterit*. Prenada Media. Medan
- [4] Asy'ari, M.A., 2012. Geologi dan Estimasi Sumberdaya Nikel Laterit dengan Metode IDW (*Inverse Dittance Weight*) dan *Kriging* : no 1
- [5] Bakri, H, 2016. Estimasi Sumberdaya Bijih Nikel Laterit dengan Menggunakan Metode IDW : vol 04, no 1
- [6] Buchanan, F, 1807. A journey from Malebar throught the countries of Mysore, Canara and Malabar
- [7] Cotton, F.A., Wilkinson, G., 1989, *Kimia Anorganik I*, Jakarta, Universitas Indonesia.
- [8] Gerberding, J.L., 2005, *Toxicological Profil For Nickel, Atlanta, Georgia, Agency For Toxic Substances And Disease Registry, Devision Of Toxicology*
- [9] Haris, 2005. *Modul Tersuspensi 323, Metode Perhitungan Cadangan*
- [10] KCMI, 2017. Komite Pelaporan Hasil Eksplorasi, Sumberdaya Mineral dan Cadangan Mineral Indonesia
- [11] Purnomo, H. & Sumarjono, E., Geologi dan Estimasi Sumberdaya Nikel Laterit menggunakan Metode Ordinary Kriging di Blok R
- [12] Priono, A, 1986. The indenesian mining Industry its Present and feature. The Indonesian Mining Association. PT. Timah Jakarta
- [13] Undang-undang No.4 Tahun 2009, 2009. *Pertambangan Mineral dan Batubara*, Jakarta.